

Tasapainoharjoittelun vaikutukset kaatumisen ehkäisyyn osteoporoosipotilailla; seurantatutkimus

Salla Suuronen, Anna-Sofia Wallin

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2012

Fysioterapian koulutusohjelma
Sosiaali-, terveys ja liikunta-ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) SUURONEN, Salla WALLIN, Anna-Sofia	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 19.03.2012
	Sivumäärä 44	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi Tasapainoharjoittelun vaikutukset kaatumisen ehkäisyyn osteoporoosipotilailla; seurantatutkimus		
Koulutusohjelma Fysioterapian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) KURUNSAARI, Merja		
Toimeksiantaja(t) -		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää 7 viikon tasapainoharjoittelun vaikutukset osteoporoosipotilaiden kaatumisen ehkäisyyn. Osteoporoosissa luun rakenne huokoistuu ja näin ollen murtuu kaatuessa helposti. Intensiivisellä ja pitkäaikaisella tasapainoharjoittelulla on joidenkin tutkimusten mukaan tasapainoa parantava vaikutus. Tutkimusongelmina selvitettiin, onko tasapainoharjoitteluohjelmallamme vaikutusta osteoporoosia sairastavien tasapainoon ja välittykö se kaatumisen ehkäisyyn sekä ovatko tutkimustulokset muita alan tutkimuksia vastaavia. Yhteistyökumppaneina toimivat Jyväskylän sosiaali- ja terveyspalvelut sekä HUR Labs Oy.</p> <p>Opinnäytetyö oli kvantitatiivinen tutkimus, jossa oli toiminnallinen interventio. Tutkittavat osallistuivat kerran viikossa ohjattuun noin 15 minuutin mittaiseen tasapainoharjoittelutuokioon, joka oli osana 60 minuutin mittaista ryhmäliikuntaa. Tutkimukseen osallistujat saivat ohjattua tasapainoharjoittelua yhteensä kahdeksan kertaa. Lisäksi heidät ohjeistettiin tekemään samoja harjoitteita kotona vähintään kaksi kertaa viikossa. Aineisto kerättiin alku- ja loppumittausten, kyselylomakkeiden sekä harjoituspäiväkirjan avulla.</p> <p>Testitulokset saatiin vertailemalla testihenkilöiden alku- ja loppumittausten sekä kyselyiden tuloksia yksilöllisesti. Tutkimustuloksena neljällä viidestä tutkittavasta tasapaino parani huomattavasti harjoittelujakson aikana. Kaatumiset vähenivät harjoitusohjelman aikana ja tutkittavien subjektiiviset kokemukset harjoittelun vaikutuksista olivat positiiviset: tutkittavat kokivat tasapainon parantuneen ja helpottavan arkielämän toimintoja.</p>		
Avainsanat (asiasanat) osteoporoosi, tasapaino, kaatuminen, toimintatutkimus, HUR Labs Oy		
Muut tiedot Yhteistyökumppaneina toimineet Jyväskylän Sosiaali- ja terveyspalvelut ja HUR Labs Oy		



Author(s) SUURONEN, Salla WALLIN, Anna-Sofia	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 19.03.2011
	Pages 45	Language Finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication (X)
Title Effects of balance training on fall prevention with patients with osteoporosis; a follow-up study		
Degree Programme School of Health and Social Studies Physiotherapy		
Tutor(s) KURUNSAARI, Merja		
Assigned by -		
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to examine the effects of a 7-week balance training program on fall prevention for patients with osteoporosis. Osteoporosis affects bone structure by making it porous, which causes fractures when falling. Some studies have found that intensive and long term balance training has improved balance. The research problem was to find out if the balance training program used in this study had any influence on the research group and if it affected positively on fall prevention. The aim was also to examine if the results of this study were equivalent to those of other studies. The co-operation partners in this project were The Social- and Health Services of the City of Jyväskylä and HUR Labs Oy.</p> <p>This thesis was a quantitative study, which had a functional intervention. The subjects attended a controlled 15 minute balance training session once a week, which was part of a 60-minute group exercise. In total the subjects received specific balance training guidance eight times. They were also guided to do the same exercises at home at least twice a week. The data was collected with initial and final measurements, questionnaires and training diaries.</p> <p>The test results were obtained by comparing the subjects' initial and final measurements and the results of the survey individually. As a result four out of five persons' balance was improved considerably during the training period. The number of fallings decreased during the training period, and the respondents' subjective experiences on the effects on training were positive. The subjects felt that their balance had improved and that balance training had helped in their coping with the activities of daily life.</p>		
Keywords osteoporosis, balance, falling, action research, HUR Labs Oy		
Miscellaneous Co-operation partners: The Social- and Health Services of the City of Jyväskylä and HUR Labs Oy		

Sisältö

Johdanto.....	4
1. Liikunnan vaikutus osteoporoosiin.....	7
2. Tasapaino kaatumisten ehkäisyssä	8
2.1 Tasapainon perusteet	9
2.2 Posturaalinen kontrollijärjestelmä ikääntyneillä.....	11
2.3 Tasapainostrategioiden muutokset ikääntyneillä	12
2.4 Tasapainon vaikutus kaatumisten riskeihin ikääntyneillä.....	13
3. Tasapainoharjoittelun vaikutukset osteoporoosia sairastaville	14
3.1 Tasapainoharjoittelun hyödyt ikääntyneille osteoporootikoille.....	16
3.2 Harjoittelun progressio.....	16
4. Tutkimuksen toteutus	17
4.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusongelmat.....	17
4.2 Kohderyhmä.....	18
4.3 Aineistonkeruumenetelmät.....	18
4.4 Interventio	20
5. Tutkimustulokset.....	22
5.1 Tasapaino	22
5.2 Itsenäinen harjoittelu	25
5.3 Yhteydet kaatumisiin	25
6. Johtopäätökset.....	26
7. Pohdinta	27
7.1 Tutkimuksen luotettavuus	27
7.2 Opinnäytetyö prosessina	29
LÄHTEET.....	32
Liite 1. Harjoitusohjelma	39
Liite 2. Kyselylomake 1- ennen harjoittelua	42
Liite 3. Kyselylomake 2- harjoittelun jälkeen.....	43
Liite 4. Harjoituspäiväkirja	44
Liite 5. Palautelomake	44

KUVIOT

Kuva 1. Hur labs BT3.....	19
Kuva 2. Hur Labs Balance Software tulosten vertailu	23
Kuva 3. Testihenkilö 4: alkumittaus	23
Kuva 4. Testihenkilö 4: loppumittaus.....	23
Kuva 5. Testihenkilö 5: alkumittaus	24
Kuva 6. Testihenkilö 5: loppumittaus.....	24

TAULUKOT

Taulukko 1. Tasapainotutkimusten vertailua	15
Taulukko 2. Rombergin vakio	22
Taulukko 3. X keskiarvo	24

Johdanto

Yksi 2000-luvun terveydenhuollon suurista haasteista on vanhusten kaatumisten ja niistä aiheutuvien vammojen ja kuolemien ehkäisy. Viimeisten 25–30 vuoden aikana vanhusten kaatumiset, niihin liittyvät osteoporoottiset murtumat, muut vammat ja kuolemantapaukset ovat lisääntyneet Suomessa huomattavasti. (Kannus, Järvinen & Vuori 2000, 1-2.) Kaatumiset erityisesti iäkkäillä ovat usein vakavia. Vuonna 2009 suomalaisille tapahtui lähes 400 000 kaatumistapaturmaa ja määrän on arvioitu kasvavan, joten tulevaisuudessa kaatumisten tehokkaaseen ehkäisyyn on panostettava entistä enemmän. Kaatumisten ollessa yhteydessä korkeaan ikään, väestön ikääntyessä myös kaatumisten ja kaatumisvammojen määrä tulee kasvamaan. (Pajala, Piirtola, Karinrinta, Mänty, Pitkänen, Punakallio, Sihvonen, Kettunen & Kangas 2012.)

Suomessa kaatumisten seurauksena kuolee 1.200 henkilöä vuosittain. Kaatumisvammoista tulee yhteiskunnalle huomattavia kustannuksia ja lonkkamurtumien hoidosta aiheutuvat suurimmat kustannukset. Yhden lonkkamurtuman kustannukset esimerkiksi vuonna 2010 olivat 19 150 euroa ensimmäisen vuoden hoidosta. Lisäksi kaatumisen aiheuttamasta pelosta voi alkaa iäkkään toiminta- ja liikkumiskyvyn heikkenemisen kierre, joka itsessään altistaa kaatumistapaturmille. (Pajala ym. 2012.)

Iäkkäillä henkilöillä on riski joutua pysyvästi laitoshoitoon ja itsenäisen toimintakyvyn menettämisen riski on suuri kaatumisen takia. Altistavia tekijöitä kaatumistapaturmille ovat heikentynyt tasapaino ja lihasvoima. (Terveyden ja hyvinvoinninlaitos, 2005.) Yksittäisenä toimenpiteenä voima- ja tasapainoharjoittelulla on paras näyttö ikäihmisten kaatumisten ehkäisemiseksi. Kaatumiset ja niihin liittyvät vammat näyttäisivät vähenevän 15–50% harjoittelulla (Kannus, 2006.) Tasapainoa, lihasvoimaa ja kävelykykyä parantavia fyysisiä

harjoitteita tulisi järjestää kodeissa ja laitoksissa asuville ikääntyneille nykyistä enemmän (Piirtola, Isoaho & Kivelä 2003, 1.)

Hormonaalisista syistä osteoporoosi on yleisempi sairaus naisilla. (Suomen Reumaliitto ry 2012). Naiset ovat suuremmassa riskissä sairastua osteoporoosiin, sillä heillä on pienempien luiden myötä vähemmän mineraalia luissa. (Bassey & Dinan 2002, 8-9.) Naisilla menopaussin jälkeen elimistön estrogeenitaso laskee ja jotkut naiset menettävät tällöin paljon mineraaleja luistaan, jonka seurauksena luu heikkenee. Menopaussin jälkeen luusta voi hävitä mineraaleja jopa viiden prosentin vuosivauhtia ja myöhemmin tämä häviäminen hidastuu noin yhteen prosenttiin. Estrogeenitason vaihtelu voi olla osasyynä siihen, miksi jotkut naiset ovat alttiimpia osteoporoosille kuin toiset. Ruumiinrakenne voi olla osteoporoosin riskitekijä, pienet ja hennot naiset omaavat suuremman riskin sairastua osteoporoosiin. (Bassey ym. 2002, 7-9.)

Osteoporoosin ensimmäisiä oireita ovat luunmurtuma ja sen aiheuttama kipu. Luusto on haurastunut, jonka seurauksena luut murtuvat helposti. Osteoporoosi eli luukato kehittyy joka kolmannelle naiselle ja se on tunnustettu hoitoa vaativaksi ongelmaksi 1980-luvulta lähtien. Luuston mineraalit häviävät vähittäin ikääntyessä, mutta osteoporoottinen luu on hauras ja huokoinen, johtuen luussa olevan kennoston seinämien ohenemisesta. Luut eivät kutistu koolta vaan huokoistuvat, jota sana osteoporoosi tarkoittaa. (Bassey ym. 2002, 5.)

Valitsimme aiheen, sillä se on ajankohtainen väestön ikääntyessä ja työllistää tulevaisuuden fysioterapeutteja. Opinnäytetyömme tavoitteena on tuoda vaihtoehtoja harjoitteluun kaatumisten ennaltaehkäisemiseksi ikääntyville osteoporootikoille sekä tutkia sen vaikuttavuutta tutkimuksen avulla ja haluamme jakaa tietoa tasapainoharjoittelusta tutkittaville. Tutkimuksemme tarkoituksena on saada vastaus seuraaviin tutkimusongelmiin: 1. Onko kahden kuukauden tasapainoharjoittelulla vaikutusta kaatumisriskiin? 2. Näkyykö tasapainoharjoittelun tulos näkyvinä kaatumisina? 3. Tutkimuksella haluamme myös selvittää, ovatko tutkimuksen tulokset viimeaikaisia tutkimuksia vastaavia vai ovatko ne ristiriidassa?

Rajasimme työn koskemaan osteoporoosia sairastavia ikääntyviä naisia, sillä enemmistö tautia sairastavista on postmenopausaalisia naisia ja suurin osa valitsemistamme tutkimuksista on toteutettu pelkästään naisilla. (Taulukko 1.) Osteoporoosin ehkäisyssä ja hoidossa on suuri merkitys ravinnolla, mutta tässä työssä käsittelemme vain liikunnan merkitystä sairauden ehkäisyyn ja hoitoon. Voima- ja kestävyys harjoittelulla voidaan osaltaan edistää osteoporoosipotilaiden kuntoutusta mutta tässä työssä on keskitytty ainoastaan tasapainoharjoittelun tarkasteluun. Teoriaosuudessa olemme rajanneet pois keskushermoston osuuden tasapainon säätelyyn. Myöskään tasapainon arviointia emme ole ottaneet työhön muutoin kun valitsemamme mittarin osalta.

Tutkimuksen toteutuksessa mittareina käytämme HUR Labs Oy: n valmistamaa tasapainolevyä Balance Trainer 3 ja Rombergin 30 sekunnin testiä, kyselylomakkeita, palautekyselyä sekä harjoittelupäiväkirjaa. Työhön kuuluu myös tasapainoharjoitteluohjelman suunnittelu ja ohjaus osteoporoosiryhmälle. Tutkimushenkilöt suorittavat tasapainotestin ja täyttävät kyselylomakkeen seurantajakson alussa ja lopussa. Harjoittelun vaikuttavuutta kaatumisiin saamme selville alku- ja loppukyselyiden perusteella. Tutkimukseen osallistujat ovat Jyväskylän kaupungin sosiaali- ja terveystalouden osteoporoosiryhmän jäseniä. Tutkimukseen osallistuu 6 tutkimushenkilöä ja vertailemme tutkimuksessa jokaisen tutkittavan henkilökohtaisia tuloksia.

1. Liikunnan vaikutus osteoporoosiin

Osteoporoosi on luuston sairaus, jossa murtuma-alttius lisääntyy ja luun mikrorakenne heikentyy ja haurastuu, sekä luumassa pienenee. Arviointikeinona käytetään luuntiheysmittausta. Osteoporoosin määritelmä, jonka Maailman terveysjärjestö WHO on vuonna 1994 julkistanut, perustuu luuntiheysmittaukseen tuloksiin. (Duodecim terveyskirjasto, 2007.) Osteoporoosin syntyä edesauttaa vähäinen liikunta ja perinnöllisyydellä on jonkin verran vaikutusta. (Suomen Reumaliitto ry. 2012.) Luu muuttuu iän myötä, luusto on täysin lujittunut 30 vuoden iässä, mutta tämän jälkeen niiden tiheyttä pystytään kasvattamaan lisäämällä erilaisia kuormittavia liikuntaharrastuksia. (Bassey ym. 2002, 7.)

Aikuisiässä liikunta ylläpitää luumassaa ja saattaa lisätä sitä 1-3 %. Vaihdevuosien aikana säännöllinen liikunta hidastaa luun menetystä ja ehkäisee kaatumisia ja niiden aiheuttamia luunmurtumia vanhuusiässä. (Kannus, 2011.) Immobilisaatiosta, eli liikkumattomaksi tekemisestä, esimerkiksi vuodelevon aikana seuraa nopea hohkaluun mineraalikato, joka voi olla jopa 1-2 % viikossa. (Duodecim terveyskirjasto, 2010.) Luun mineraalitiheys saattaa olla säännöllisesti harjoittelevien urheilijoiden ja passiivisten verrokkien välillä jopa 10–40% suurempi urheilijoiden eduksi. Erityisesti putkiluiden geometriassa on huomattu eroja, sillä putkiluun seinämän vahvuuden ja tiiviin luun poikkipinta-alan erot voivat olla jopa yli 50 %. (Käypähoito, 2011.)

Luustoa monipuolisesti kuormittavaa liikuntaa tulee harrastaa päivittäin mutta vähintään kahdesti viikossa. Harjoitusten tulisi olla osana päivittäisiä askareita ja kestää vähintään 20 minuuttia kerrallaan. (Kannus, 2011.) Lihaskuntoa ja tasapainoa parantavaa liikuntaa suositellaan vähintään 3 kertaa viikossa osteoporoosia sairastaville. Harjoiteltaessa turvallisuus on ensisijaista ja liikkujan omat tunteukset sekä kyvyt on aina otettava huomioon. (UKK-instituutti, Osteoporoosiliitto.) Murtumia ehkäisevä liikunta iäkkäillä sisältää tasapainoa, kehon hallintaa,

lihasvoimaa ja liikkumisvarmuutta kehittävää liikuntaa, kuten tanssia, porraskävelyä tai ikäihmisten kuntosaliharjoittelua. (Kannus, 2011.)

Liikkeiden ja lajien variointi kannattaa, sillä luusto reagoi parhaiten joutuessaan alttiiksi uusille kuormitussuunnille; Nopeat kierrot, väännöt ja tärähdykset antavat parhaan vaikutuksen luustolle. (Kannus 2011, 28.) Niitä tulee kuitenkin harjoittaa hallitusti, jotta luiden ja nivelten ylikuormitukselta vältyttäisiin ja kaatumisten, vammojen ja murtumien vaara minimoitaisiin. (Duodecim terveystietokirjasto, 2010.) Jos edellisen kaltaiset liikkeet eivät sovellu, on ripeä, suhteellisen raskailla painoilla ja vastuksilla suoritettu lihaskuntoharjoittelu erinomainen vaihtoehto. Erityisesti osteoporoosikoille suositeltavia harjoitteita ovat vastuskumiharjoitteet selän lihasten vahvistamiseksi ja ryhdin parantamiseksi, vältettäviä liikkeitä sen sijaan ovat voimakkaat vartalon koukistus- ja kiertoliikkeet. (UKK-instituutti, Osteoporoosiliitto.)

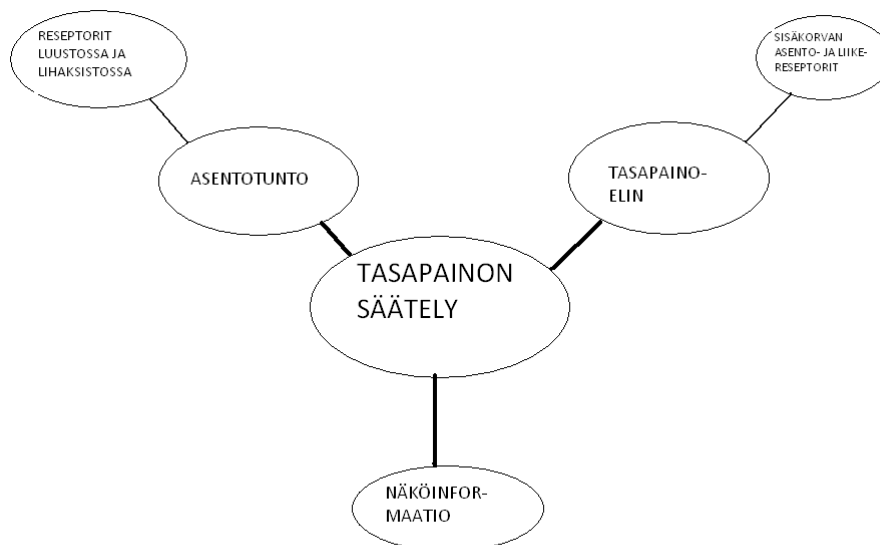
2. Tasapaino kaatumisten ehkäisyssä

Tasapainolle ei ole olemassa yleistä määritelmää. (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 163.) Sillä tarkoitetaan kykyä hallita asentoa liikkeessä ja paikalla, sekä taitoa pysyä pystyssä. (Salminen & Karvinen 2010, 34.) Tasapaino on hermojärjestelmän kautta opittu taito, johon vaaditaan kyky hallita omaa kehoa painovoimaa vastaan. Siihen liittyy monta eri järjestelmää kuten aistijärjestelmä, lihaksisto ja keskushermosto. Lisäksi siihen liittyy biomekaanisia tekijöitä, kuten kehon painopisteen sijoittuminen suhteessa tukipintaan ja tukipinnan laajuus. (Talvitie, Karppi & Mansikkamäki 2006, 228–229.) Tasapaino mahdollistaa kehon massakeskipisteen eli painopisteen pysyvän tukipinnan ja sen rajojen sisällä ja sen avulla voimme halutessamme pysyä paikoillamme tai liikkua kaatumatta. (Aartolahti & Halonen 2007, 2.) Painopiste sijaitsee seisoma-asennossa vartalon sisällä kehon keskilinjassa muutama sentti ristiluun päätelevyn sisällä. Painopiste voi muuttua kehon ulkopuolellekin kehon liikuessa. (Sandström & Ahonen 2011, 166.) Kaatumisen ja vammautumisen alttiutta lisää tasapainon hallinnan heikkeneminen. (Talvitie ym. 2006, 231.)

lääkällä ihmisillä tasapaino-ongelmat ovat yleisiä, sillä tasapainoon vaikuttaa monet sairaudet ja niihin liittyvä lääkitys. Rappeutumista tapahtuu myös tasapainon hallintaan liittyvissä elinjärjestelmissä (aistit, keskus- ja ääreishermosto, tuki- ja liikuntaelimestö) jolloin pystyasennon hallinta ja sopivien lihasvasteiden tuottaminen heikkenee. Hidastunut reaktiokyky ja tuki- ja liikuntaelimestön kunnon muutokset, esimerkiksi ryhdin huononeminen sekä nivelkulumat, saattavat myös huonontaa tasapainon hallintaa. (Sihvonen, 2006). Cunha-Henriques, Costa-Paiva, Pinto-Neto, Fonsechi-Carvesan, Nanni & Morais (2011) tutkimuksessa tuli ilmi, että luun tiheyden heikentyminen vaikuttaa ryhtiin ja lihaksiin. Tämän seurauksena tasapaino heikkenee, jonka myötä murtumat ja kaatumisen riski kasvaa.

2.1 Tasapainon perusteet

Kuva 1. Tasapainon säätely



Tasapainojärjestelmää voi kuvata kolmijakoiseksi järjestelmäksi (Kuva 1). Sen toimintaan tarvitaan silmien välittämää näköinformaatiota, asentotuntoa ja tasapainoelintä sisäkorvassa. (Peltomaa & Kokkonen, 1998.) Tasapainoon vaikuttaa **vestibulaarijärjestelmä**, johon kuuluvat sisäkorvan asento- ja liikereseptorit. Vestibulaarijärjestelmä eli sisäkorvan tasapainoelin välittää tietoa pään asennosta ja muutoksista pään asennon ja painovoiman suhteen. Vestibulaarijärjestelmällä on

keskeinen rooli, sillä se pystyy välittämään asennon hallinnan kannalta visuaalisista vihjeistä riippumatonta tietoa. (Shumway-Cook ym. 2001, 181,236.) **Näkö** on tärkein tasapainon säätelyyn liittyvä aisti, sillä sen avulla liikkeet ja asento voidaan mukauttaa hyvin tarkasti. Se kontrolloi tasapainoa vestibulaarielinten kanssa. (Sandström ym. 2011, 191.) Aikuinen ihminen käyttää feedback- eli takaisinsyöttömekanismia kun hän seisoo kapealla tukipinnalla, kuten yhdellä jalalla. Tässä mekanismissa näköaistin avulla saamat viestit ovat tärkeitä ja auttavat asennon ylläpitämisessä ja tasapainon säätelyssä. (Talvitie ym. 2006, 230–231.)

Reseptorit, jotka sijaitsevat luustossa ja lihaksissa toimivat välittäjinä eri ruumiinosien asennosta suhteessa toisiinsa sekä tuovat tietoa kehonliikkeistä hermostolle. Tasapainon säilyttämiseksi tämä toiminta on välttämätöntä. Aistinelimet reagoivat pään liikkeiden kiihtyvyyteen ja painovoimaan kun päätä kääntää tai liikenopeus muuttuu. Tasapainoelin välittää myös tietoa pään asennosta suhteessa pystyasentoon, joka mahdollistaa seisomisen pystyasennossa. (Bjälle, Haug, Sand, Sjaastad & Toverud 2011, 164.)

Tasapaino jaetaan dynaamisen ja staattisen tasapainoon. Dynaamisessa tasapainossa tukipinnan liikkuessakin myös kehon painopiste siirtyy. Reagoidessa horjutuksiin tai kurkottaessa, tukipinta ei siirry sillä dynaaminen tasapaino kontrolloi tällöin myös tahdonalaisia liikkeitä. Staattisessa tasapainossa sen sijaan tukipinta pysyy paikallaan, mutta kehon massakeskipiste liikkuu. Seistessä tai muunlaisessa liikkumattomassa asennossa staattinen tasapaino kontrolloi kehon huojuntaa. Keho huojuu jatkuvasti tukipinnan päällä hakien tasapainoa eikä näin ollen ole siis täysin liikkumaton. (Aartolahti ym. 2007, 2.)

2.2 Posturaalinen kontrollijärjestelmä ikääntyneillä

Posturaalisen kontrollijärjestelmän eli asennon hallitsemisen mekanismien tehtävänä on pitää keho pystyasennossa ja tavoitteena on säilyttää tasapaino. (Sandström ym. 2011, 51.) Posturaalinen kontrolli on kehon asennon hallintaa, joka voidaan jakaa posturaaliseen orientaatiokykyyn ja posturaaliseen stabiliteettiin. Posturaalinen orientaatiokyky määrittellään kyvyksi säilyttää kehonosien ja kehon sekä ympäristön välinen sopiva suhde. Posturaalinen stabiliteetti, eli tasapaino, on kykyä säilyttää kehon massakeskipiste tukipinnan rajojen sisällä. Nämä ovat posturaalisen kontrollijärjestelmän kaksi selkeää päämäärää. Posturaalinen kontrolli vaatii havaintokykyä ja kykyä tuottaa voimaa, jotta voidaan kontrolloida kehon asentoja. (Shumway-Cook ym. 2001, 164–165.)

Asennon hallitseminen on tärkeää päivittäisten toimintojen kannalta. Ikääntyessä näkökyvyn alentuminen heikentää posturaalisen kontrollin toimintaa. (Shumway ym. 2001, 236.) Iän myötä tasapaino heikkenee, joka vaikuttaa kykyyn selviytyä itsenäisesti päivittäisistä toiminnoista. Asennon hallitsemiseen tarvitaan eri järjestelmiä, kuten vestibulaarijärjestelmää, somatosensorista järjestelmää ja näkökykyä. Nämä järjestelmät viestittävät tasapainon suhdetta alustaan ja miten kehon osat ovat suhteessa ympäristöön. (Sihvonen. 2004, 9.)

Tasapainoalue on merkityksellinen tasapainoa määriteltäessä. Tasapainoalueeksi kutsutaan kappaleen ääriviivojen sisäpuolelle jäävää aluetta, jonka varassa kappale seisoo. Ihmisen tasapainoalue syntyy jalkojen ääriviivojen sisälle kantapäiden ja päkiän rajaamalle alueelle kahdella jalalla seistessä. Tasapainoalue pienenee seisottaessa yhden jalan varassa. Varpaat eivät kuulu aktiiviseen tasapainojärjestelmään, paitsi kannan kohotessa alustalta. Sivusuuntaisen tasapainon saavuttamiseksi ikääntyvillä on usein tapana suurentaa jalkojensa väliin jäävää tilaa, jotta tukipinta suurenee. Jalkojen asentojen muutokset vaikuttavat tasapainoa vaikeuttaen tai helpottaen riippuen muodostuvan tasapainoalueen muodosta ja koosta. (Sandström ym. 2011, 166.)

2.3 Tasapainostrategioiden muutokset ikääntyneillä

Kehon huojuntaa korjaavat strategiat, joilla on oma tehtävänsä asennon ja liikkeen korjauksessa ja sitä kautta tasapainon hallinnassa. Strategiat suorittavat korjaavia toimenpiteitä läpi kehon ja mitä herkempiä nämä ovat, sitä paremmin säilytetään vertikaalinen asento. (Sandström ym. 2011, 169–170.) Pyrittäessä hallitsemaan asentoa askeleen avulla, käynnistyy kompensatorinen askeltaminen tasapainon säilyttämiseksi. Mikäli asennon säilyttämiseksi tarvitaan ylävartaloa, olkapään lihakset aktivoituvat ja hakevat tukea asennon säilyttämiseksi. (Talvitie ym. 2006, 234.)

Alin kehon huojuntaa korjaavista strategioista on **nilkkastrategia**. Mitä herkemmin ja paremmin nilkkastrategia toimii, sen vähemmän tarvitsee korjaavia liikkeitä ylempänä kehossa tehdä. Ikääntymisen seurauksena alaraajan sensomotoriikan heikentymisen vaikutukset näkyvät etukumarana asentona ja askeleen lyhentymisenä. (Sandström ym. 2011, 169–170.) Iäkkäiden ihmisten kyky kontrolloida ylävartaloaan kävelyn aikana heikentyy johtuen lonkan lihasten heikentyneestä voimasta. Kyseiset lihakset ovat merkittävässä roolissa ylävartalon hallinnassa kävellessä. Usein asento on myös varovainen ja jäykkä ikääntyneillä. Iäkkäiden on vaikea hallita pitkittynyttä yhdellä jalalla seisomista, sillä sivusuuntainen stabiiliteetti on heikentynyt. (Talvitie ym. 2006, 232–234.)

Jos nilkkastrategia ei riitä tasapainon ylläpitämiseen ja huojunnan suuruus kasvaa liian suureksi, **lonkkastrategia** otetaan käyttöön, jolloin lantio liikkuu pois luotisuoralta horjunnan vastineeksi. Lonkkanivelillä on osuutensa sekä eteen-taakse-suuntaisessa että sivusuuntaisessa huojunnassa lonkkien abduktion ja adduktion kautta. **Askelstrategiaa** käytetään, jos edelliset kaksi strategiaa eivät riitä ylläpitämään tasapainoa. Askeleen otto on turvallinen ja kehoa säästävä tapa estää kaatuminen myös liukkailla alustoilla. Luotisuoralle ja tasapainoalueelle on helppo palata korjaavan askeleen jälkeen. Ihminen käyttää käsi- ja päästrategioita apustrategioina osana tasapainon korjausmekanismeja. (Sandström ym. 2011, 170.)

2.4 Tasapainon vaikutus kaatumisten riskeihin ikääntyneillä

Elleivät elimistön tasapainoa säätelevät tekijät riitä kompensoimaan ulkoisen ympäristön ja toiminnan tason asettamia vaatimuksia, ihminen kaatuu.

(Kotitapaturmien ehkäisykampanja.) Kaatumisia voidaan ehkäistä ja arkielämän lihasvoimaa ylläpitää säännöllisellä tasapaino- ja lihasvoimaharjoittelulla. (Sihvonen 2006, 1.) Kaatumisvaaraa lisää heikentynyt aistitoiminta, kuten iän myötä heikentyneet näkö ja asentotunto. Kehon asento havaitaan aistien, asentotunnon sekä näön avulla. Ikääntyvä ihminen turvautuu näköaistiin asentotunnon heiketessä, jotta asennon vaikutelma säilyisi. Ikääntyminen heikentää syvyysnäköä, kaventaa näkökenttää, vähentää kontrastiherkkyyttä sekä näön tarkkuutta, jonka vuoksi valontarve on suurempi. (Honkanen ym. 2008, 12.)

Myös heikentynyt alaraajojen lihasvoima lisää katumisvaaraa. Tasapainon järkkyyessä reflektorinen tai tahdonalainen lihastoiminta korjaa kehon virheasennot. Kehon pystyasennon säilyttämiseksi vartalon, lonkan koukistajien, loitontajien, polven ojentajien ja koukistajien sekä nilkan lihaksien on oltava kunnossa. Tätä lihastoimintaa heikentää erityisesti liikunnan vähyys, liikuntaa estävät sairaudet sekä lonkka- ja polvinivelten kulumat. (Honkanen ym. 2008, 13–14.)

Keskushermoston kyky välittää ja muokata aistien avulla tulevaa tietoa tasapainoa ylläpitäville lihaksille heikkenee ikääntymisen myötä. Keskushermostoon vaikuttavia muita tekijöitä ovat esimerkiksi kaatumisen pelko, masennus ja dementiat. (Honkanen ym. 2008, 13.) Liukas alusta saa kaatumispelon seurauksena aikaan kehon jännittymisen, jolloin korjausliikkeet tasapainon säilyttämiseksi hidastuvat. (Sandström ym. 2011, 171.) Ikääntymisen myötä tyypilliset tasapainovaikeudet ilmenevät hidastuneena, epävarmana, töpöttävänä tai leveänä askelleveytenä tapahtuvana kävelynä. Tämä on selvä merkki tulevista kaatumisista, jolloin kävelyn ongelmien syyt tulee selvittää. (Piirtola 2011, 5.)

Muita sisäisiä kaatumisvaaraa lisääviä tekijöitä ovat lääkkeiden ja alkoholin käyttö sekä äkilliset sairaustilat. (Honkanen ym. 2008, 13–14.) Kaatuminen aiheuttaa

useimmat lonkkamurtumat. Riskiä lisäävät alaraajojen heikko lihasvoima ja liikkuvuus, heikko näkö sekä vajavainen staattinen ja dynaaminen tasapaino. Yksilöllinen kotiolosuhteisiin suunniteltu lihasvoima- ja tasapainoharjoituksia sisältävä liikuntaohjelma terveydenhuollon ammattilaisen laatimana vähentää avohoidossa olevien iäkkäiden kaatumisia. (Suomen Osteoporoosiliitto ry. 2009, 20.)

3. Tasapainoharjoittelun vaikutukset osteoporoosia sairastaville

Tasapainoharjoittelun lähtökohtina voidaan pitää yleistä kunnon kohottamista aerobisen kunnon, lihasvoimaharjoittelun sekä liikkuvuuden lisäämisen muodossa. Harjoitteiden avulla harjoitetaan tasapainon säätelyyn liittyvien elinjärjestelmiä vahvistaen aistipalautteen käyttöä. (Sihvonen 2006.) Tasapainoharjoittelu voi olla tehokasta posturaalisen kontrollin sekä hermolihaskäytön parantamiseksi. (Zech ym. 2010, 1.)

Uusimman tiedon saamiseksi tasapainotutkimuksien haku suoritettiin 14.–16.12.2011. Tasapainotutkimuksia haettiin seuraavien tietokantojen kautta: PEDro, PubMed, Cinahl ja Kuntoutusportti. käytettyjä hakusanoja olivat osteoporosis, falling, balance, balance training, falling elderly, postmenopausal osteoporosis ja näiden sanojen vastaavat suomennokset sekä yhdistelmät. Huomioon otettiin vain vuoden 2000 jälkeen julkaistut tutkimukset, joissa koko teksti oli saatavilla ilmaiseksi. Seuraavaan taulukkoon on koottu tiedonhaun perusteella valitut neljä tutkimusta, joihin viitataan työssä myöhemmin.

Taulukko 1. Tasapainotutkimusten vertailua

tutkimuksen nimi	tutkimusjoukko	interventio	tutkimustulokset
Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. (Madureira ym. 2006)	n=66 yli 65- v. osteoporoosi diagnoosin omaavat naiset. Interventoryhmä 34, kontrolliryhmä 32.	Harjoittelujakson alussa ja lopussa testattiin BBS, TUGT ja CTSIB*. Interventoryhmällä tunti viikossa tasapainoharjoitteita ja kotiohjelma 12 kuukauden ajan. Kotiharjoitteet koostuivat samoista harjoitteista kuin ohjatulla tunnilla ja niitä ohjeistettiin tekemään vähintään 3 kertaa viikossa 30 minuuttia.	Tasapaino kehittyi interventoryhmällä kaikilla mittareilla. Tasapainoharjoitteluohjelma kehittää tehokkaasti toiminnallista ja staattista tasapainoa sekä liikkuvuutta ja pienentää kaatumisten esiintymistä ikääntyvillä osteoporoosia sairastavilla naisilla.
Postmenopausal Women With Osteoporosis and Musculoskeletal Status: A Comparative Cross-Sectional Study. (Cunha-Henriques ym. 2011)	n=63 40-65v. naisia. Interventoryhmä 30 osteoporoosidiagnoosin omaavat naiset, kontrolliryhmä 33 naiset, joilla ei ole osteoporoosidiagnoosia.	Tutkimuksessa verrattiin kahden ryhmän eroja liikuntaelinten testissä. Tutkimus tapahtui the Menopause Clinic in the UNICAMP:llä. Testi suoritettiin haastattelulla, tasapainon mittauksella, lihasvoiman testauksella, selän fleksio ja ekstensio liikkeillä ja selän lordoosin ja kyfoosin mittauksella.	Kaatumisen riski kasvaa kun luun tiheys heikkenee osteoporoosin myötä. Osteoporoosia sairastavilla naisilla lihasvoima oli selvästi heikompi testeissä.
Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65- to 75-year-old women with osteoporosis: randomized controlled trial (Carter ym. 2002)	n= 93 65-75v. osteoporoosi diagnoosin omaavat naiset. Interventoryhmä 45, kontrolliryhmä 48.	Spesifi liikuntaohjelma Osteofit, joka suunniteltiin osteoporoosia sairastaville naisille. Tutkimuksessa vertailtiin interventio – ja kontrolliryhmän eroja. Interventoryhmä toteutti harjoitusohjelman ja kontrolliryhmä ei. Tutkimus kesti 20 viikkoa, ohjelma tehtiin 2 krt vk:ssa, 40 min/kerta.	Tutkimuksen tuloksina dynaaminen tasapaino ja polven extensiovoima parani. Nämä ovat kaatumisriskin kannalta merkittäviä tekijöitä. Sisälsi spesifejä harjoituksia, jotka saattavat edistää tasapainoa, esimerkiksi yhdellä jalalla seisominen kädet ojennettuna, tandem-kävely- ja seisoita, tasapainoilu silmät kiinni.
Balance training for Neuromuscular Control and Performance Enhancement: A Systematic Review. (Zech ym. 2010)	Yli 40-vuotiaat terveet ja fyysisesti aktiiviset ihmiset.	Katsaus, jossa vertailtiin 20 tutkimusta. Arvioidaan tasapainoharjoittelun vaikuttavuutta lihashermojärjestelmään ja suorituskyvyn parantamiseen.	Tasapainoharjoittelu oli tehokasta posturaalisen huojuksen ja toiminnallisen tasapainon osalta verrattuna liikkumattomiin verrokkeihin. Tasapainoharjoittelu voi olla tehokasta posturaalisen kontrollin sekä hermolihaskäytännön parantamiseksi.

3.1 Tasapainoharjoittelun hyödyt ikääntyneille osteoporootikoille

Harjoittelulla voidaan hidastaa ikääntymiseen liittyvää lihasvoiman ja tasapainon heikkenemistä. Suurilta osin tasapainon hallinta perustuu harjoittelemalla opittuun motoriikkaan. Yksilöllisen suoritustason mukaiset, tasapainon kannalta riittävän haasteelliset harjoitteet, jotka kohdistuvat monipuolisesti tasapainon säätelyyn osallistuviin elinjärjestelmiin, parantavat tasapainon hallintaa. (Sihvonen 2006.) Madureiran ja kumppaneiden vuonna 2006 toteutetussa tutkimuksessa yli 65-vuotiailla osteoporoosia sairastavilla naisilla toiminnallinen ja staattinen tasapaino parani 12 kuukauden tasapainoharjoittelun ansiosta. Tämän lisäksi kaatumisten ehkäisyä edesauttaa liikkuvuuden lisääntyminen. Cunha-Henriqueksen ja kumppaneiden tutkimuksessa vuonna 2011 todettiin, että lihasvoima on selkeästi heikompi osteoporoosia sairastavilla kun kontrolliryhmällä.

Koska hyvän kehonhallinnan ja ryhdin kannatuksen tärkeä osa on tasapainon harjoittaminen ja se yhdessä painonsiirtojen kanssa opettaa käyttämään erilaisia liikemalleja eri tilanteessa ja muuttamaan strategioita. Tällöin opitaan myös rennoin ja taloudellisin tapa liikkua. (Sandström, 2011, 194.) Myös kaatumispelot vähenevät ja omien kykyjen rajojen hahmottaminen on harjoittelun tärkeä tekijä. Iäkkäitä henkilöitä tulisi kannustaa ja ohjata tasapainokyvyn harjoittamiseen jo silloin kun varsinaisia tasapaino-ongelmia ei vielä ole. (Sihvonen 2006.) Jos iäkkäät henkilöt hallitsevat tasapainonsa hyvin, tutkimusten mukaan he selviytyvät päivittäisistä toiminnoista ja pystyvät liikkumaan ilman vaikeuksia. Tasapainoa on siis erittäin tärkeä harjoittaa. (Talvitie ym. 2006, 230–231.)

3.2 Harjoittelun progressio

Progressiivisuudella pyritään vaikuttamaan kehon tasapainotilaan eli homeostasiaan. Tämän avulla harjoittelussa saadaan kehitystä aikaan. Yksilölliseen kehitykseen vaikuttaa esimerkiksi harjoitustausta, sukupuoli, ikä ja kehitystaso ja nämä seikat tulee ottaa huomioon harjoittelua suunniteltaessa. Harjoittelussa tulee näkyä sen

nousujohteisuus, jotta kehitystä tapahtuu. Jotta tapahtuisi jatkuvaa kehitystä, on vaadittava aina hieman enemmän mihin elimistö on tottunut sillä tietyn ajan kuluessa elimistö adaptoituu eli sopeutuu tietylle tasolle. Tätä pyritään välttämään progressiivisella harjoittelulla. Myös kehitystason tulee olla sopiva, ei liian haasteellinen mutta toisaalta tarpeeksi vaativa, jotta kehitys jatkuu. (Opetushallitus 2010.)

Harjoittelunprogressiota voidaan lisätä tukipintaa pienentämällä, käyttämällä pehmeää alustaa, muokkaamalla alustan vakautta tai lisäämällä liikenopeutta ja liikelaajuutta. Myös koordinaatiota ja huomion jakamista vaativien tehtävien lisäämisellä saadaan haastavuutta harjoitteluun. Esimerkiksi motorisia, verbaalisia ja kognitiivisia tehtäviä voi yhdistää stabiiliin asennon säilyttämisharjoituksiin. (Sihvonen 2006.) Progressiivisen harjoittelun mukaan vaikeutetaan harjoitetta kun edellinen tehtävä alkaa tuntua helpolta. (Sandström ym. 2011, 194.) Tasapainon hallinnan paraneminen harjoittelun seurauksena selittyy kehonhahmottamisella ja aistikanavien tehostetulla tiedon käsittelyllä sekä sopivien motoristen vasteiden valinnan ja niiden tuottamisen helpottumisella. (Sihvonen 2006.)

4. Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutetaan Jyväskylän ammattikorkeakoulun tiloissa. Alkumittaukset suoritetaan tammikuussa 2012 ja loppumittaukset helmi-maaliskuussa 2012. Tutkimustulokset saadaan Hur Labs Balance Softwaren avulla.

4.1 Tutkimusongelmat

Tutkimus on kvantitatiivinen, jonka tyypillisiä piirteitä ovat hypoteesien esittäminen, aiemmat teorialat, johtopäätökset aiemmista tutkimuksista ja aineiston keruun sovellettavuus numeeriseen mittaamiseen. Aineiston saattaminen tilastollisesti käsiteltävään muotoon ja tilastolliseen analysointiin perustuvan päätelmien teko havaintoaineistosta ovat myös keskeistä kvantitatiivisessa tutkimuksessa. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 140.)

Tutkimuksella pyritään selvittämään seuraavat tutkimusongelmat 1. Onko kahden kuukauden tasapainoharjoittelujaksolla vaikutusta tasapainoon? 2. Näkykö tasapainoharjoittelun tulos vähenevinä kaatumisina? 3. Tukevatko tulokset aiempia vastaavia tutkimuksia vai ovatko ne ristiriidassa? Tutkimustuloksia vertaillaan neljään työssä esille otettuun tutkimukseen (Taulukko 1).

4.2 Kohderyhmä

Tutkimusryhmä koostuu kuudesta 60–73-vuotiaasta osteoporoosia sairastavasta suomalaisnaisesta. Tutkimushenkilöt on kerätty Jyväskylän kaupungin sosiaali- ja terveyspalveluiden ylläpitämästä osteoporoosiryhmästä, joka kokoontuu kerran viikossa tunnin ajan. Osteoporoosiryhmässä on yhteensä noin 15 osallistujaa.

4.3 Aineistonkeruumenetelmät

Aineistoa kerätään tasapainolevyn, kyselylomakkeiden, harjoituspäiväkirjan, sekä palautekyselyn avulla. Tasapainoa ja kaatumisriskiä mitataan Hur Labsin valmistamalla Balance Trainer BT3 – mittarilla (Kuva 2.) Mittari on tasapainon arviointiin ja tasapainoharjoitteluun suunniteltu tasapainolevy. Balance Trainer Software Suite- ohjelmiston avulla saadaan monipuoliset raportit tuloksista selkeässä visuaalisessa muodossa. (HUR Labs Balance Trainer BT3.) Sen avulla saadaan suoraan tieto keskipainepisteen muutoksesta ajan suhteen (COP= Center of Pressure). Tutkimuksessa käytetään Rombergin 30 s testiä silmät auki SA ja silmät kiinni SK, jotta saadaan selville luottamusellipsien pinta-alojen kokoero prosentteina. (HUR Labs Balance Software Suite Mittausparametrit, 2006.) Rombergin testi suoritetaan seuraavalla tavalla: tutkittava seisoo mahdollisimman rentona ja liikkumatta vakioidussa asennossa tasapainolevyn päällä ja katsoo seinässä edessään 2 metrin päässä olevaa rastia 30 sekuntia. Tämän jälkeen testi toistetaan silmät kiinni. (HUR Labs Balance Software.)

Kuva 2. HUR Labs BT3



(<http://www.hurlabs.fi/index.php?id=109>)

Kyselylomakkeilla halutaan selvittää, onko harjoituksilla vaikutusta kaatumisten määrään. Alkukyselyä (Liite 2) käytetään mahdollisten kaatumisten määrän ja vakavuuden selvitykseen kahden kuukauden ajalta ennen harjoittelujakson alkua. Alkukysely koostuu kuudesta kysymyksestä, joista viimeinen on avoin kysymys kuinka tutkimushenkilö kokee oman tasapainonsa kyseisellä hetkellä. Loppukyselyn avulla saadaan tietoa tasapainoharjoittelun aikaisista kaatumisista. Loppukyselyssä on yhteensä kuusi kysymystä, joista viimeinen on avoin kysymys; onko harjoitteista apua arkeen ja miten tutkimushenkilö koki harjoitteiden toteuttamisen. Tällä halutaan vertailla tutkittavien kokemuksia tasapainonsa mahdolliseen parantumiseen. Kysymykset ovat yksinkertaisia ja ne käydään läpi jokaisen tutkimushenkilön kanssa niin, että hän saa kysyä jos ei ymmärrä kysymystä. Kyselylomakkeet on esitestattu ennen käyttöä ja todettu aukottomiksi ja ymmärrettäviksi.

Harjoituspäiväkirjasta saadaan tietoa, kuinka paljon tutkimushenkilöt ovat kotona harjoitelleet. Harjoituspäiväkirjana käytettiin yksinkertaista taulukkoa, johon tutkimushenkilöt merkitsivät viikoittain kyseisen viikonpäivän kohdalle harjoittelun keston 15 minuutin tarkkuudella (Liite 4). Harjoituspäiväkirjan valinta pohjautuu konkreettisen tiedon seurantaan ja sen motivoivaan vaikutukseen. Päiväkirjaa käytetään oppimisen ja ajattelun jäsentämiseen ja se perustuu säännölliseen kirjaamiseen, esimerkiksi päivittäin tai viikoittain. Päiväkirjaa hyödynnetään arvioimaan omaa edistymistä ja kannustusta pohdintaan. Lisäksi tutkimushenkilön on

helppo seurata päiväkirjasta kuinka paljon he lopulta harjoittelivat ja mitkä asiat vaikuttivat positiivisesti tai negatiivisesti harjoitteluun. (Korhonen 1999.)

4.4 Interventio

Tasapainoharjoitteet toteutetaan Jyväskylän kaupungin sosiaali- ja terveyspalveluiden ylläpitämän osteoporoosiryhmän kokoontuessa kerran viikossa. Harjoitteluun on aikaa tunti, josta noin 15 minuuttia tasapainoharjoitteisiin, jolloin kaikkia harjoitteita käydään ohjatusti läpi. Opinnäytetyön tekijät ohjaavat ryhmää ensimmäisellä, neljännellä ja seitsemännellä tutkimusviikolla. Muina viikkoina osteoporoosiryhmän vakituinen ohjaaja ohjaa harjoitteet kirjallisten ohjeiden mukaan.

Hyviä tasapainoharjoitteita ovat toiminnalliset tehtävät kuten painonsiirrot, kurkotukset, kävely, käännökset sekä erilaiset tehtäväradat. Kehon hahmottaminen parantuu asento- ja liiketuntoa parantamalla. Painonsiirto- ja kävelyharjoitteilla, istumasta seisomaan nousua harjoittamalla sekä stabiilin asennon säilyttämiseen liittyvä harjoittelulla on saatu hyviä tuloksia. (Sihvonen 2006.)

Tandem-seisonnassa tasapainoalueen muoto on kapea. Jalkojen asentojen muutokset vaikuttavat tasapainoa vaikeuttaen tai helpottaen riippuen muodostuvan tasapainoalueen muodosta ja koosta. Yhden jalan varassa seisoessa tasapainoalue pienenee. (Sandström ym. 2011, 166.) Carterin ja kumppaneiden vuonna 2002 toteutetussa tutkimuksessa oli käytetty tandem-seisontaa ja – kävelyä ja tuloksena dynaaminen tasapaino oli parantunut (Taulukko 1.) Madureira ja kumppanit (2006) sekä Bassey & Dinan (2002) olivat käyttäneet kantapäillä ja varpailla seisomista. Staattisen tasapainon harjoittamisesta on saatu hyviä tuloksia alustan laatua vaihdellen sekä lisäten huomiota jakavia motorisia, kognitiivisia ja verbaalisia tehtäviä. (Sihvonen 2006.) Askellus sivulle ristiin on tärkeä harjoite ikääntyville. Monisuuntaiset askelsarjat ovat tärkeitä harjoitteita, sillä mitä nopeampi ja

ketterämpi askellusstrategia on, sen turvallisempaa on ikääntyneen liikkuminen. (Sandström ym. 2011, 170.)

Progressiivisuuden sekä ryhmäläisten motivaation ylläpitämiseksi harjoitteita vaikeutetaan kaksi kertaa alkuperäisistä vaihtamalla alustaa ja/tai tekemällä harjoitteet silmät kiinni. Tutkimushenkilöille annetaan ohjeet vaikeampiin harjoitteisiin harjoitusohjelmassa kunkin liikkeen kohdalla. Neljännellä tutkimusviikolla lisätään vaikeustasoa ensimmäisen kerran. Tutkimushenkilöt, jotka kokevat harjoitteet edelleen vaikeiksi, saavat jatkaa helpompia harjoitteita. Seitsemännellä tutkimusviikolla ohjataan ryhmäläisille kaikista haastavimmat harjoitteet, kun harjoitteita tehdään silmät kiinni.

Harjoittelu ohjeistetaan seuraavasti: Toista harjoitteita kotona vähintään kaksi kertaa viikossa ohjeiden mukaan ja laita harjoituspäiväkirjaan ylös harjoituskerrat ja harjoituksen kesto. Tarkista että harjoituspaikka on esteetön ja että tuki on saatavilla tarvittaessa. Älä tee harjoituksia, jos tunnet olosi väsyneeksi tai huonovointiseksi. Harjoitusohjelman alussa ohjeistetaan tekemään kevyt alkulämmittely sekä varmistamaan harjoituspaikan esteettömyys ja turvallisuus. Sairaana harjoittelu kielletään (Liite 1.)

Kotiharjoitteluohjelmaan on koottu kirjallisten ohjeiden sekä kuvien muodossa ohjatusta ryhmästä tutut harjoitukset. Harjoitteiden valinnassa on otettu huomioon helppo toteuttamien kotona, jolloin välineillä tehtävät harjoitteet jätetään pois. Huomioon on otettu tasapainon kaikkien osa-alueiden kuormittaminen sekä harjoitteiden oikea taso. Harjoittelun progression takaamiseksi jokaiseen liikkeeseen on annettu kaksi haastavampaa sovellusta. Kotiharjoitteluohjelmassa ohjeistetaan siirtymään haastavampaan harjoitteeseen kun edellinen tuntuu helpolta tai 3 viikon harjoittelun jälkeen.

5. Tutkimustulokset

5.1 Tasapaino

Tutkimuksessa käytetään Rombergin 30 sekunnin testiä ja lähempään tarkasteluun otetaan Rombergin vakio sekä x keskiarvo. Koska näköpalaute normaalitilanteessa parantaa arvoa, se on yleensä yli 100. X keskiarvo kertoo sivuttaissuuntaisesta huojumisesta. (Hur Labs Balance Software Suite Mittausparametrit.)

Rombergin vakio kertoo näkökyvyn vaikutuksesta tasapainoon. $RQ = 100 * (\text{Silmät kiinni C90 Pinta-ala} / \text{Silmät auki C90 Pinta-ala})$. Tämä arvo on saatavilla ainoastaan Rombergin testeille. Korkea tulos kertoo näkökyvyllä olevan merkittävä vaikutus tasapainon ylläpitoon. Vastaavasti alhainen tulos kertoo, ettei näkökyvyllä ole suurta vaikutusta tasapainon ylläpitoon. Viitearvotaulukko on saatavilla HUR Labs Balance Software ohjelmistosta ja se vaihtelee iän, sukupuolen ja ryhmän tulosten mukaan. (HUR Labs Tasapaino-ohjelmisto.) Seuraavaan taulukkoon 2 on koottu testihenkilöiden alku- ja loppumittausten Rombergin vakioarvot. Alkumittausten keskiarvo on 231,4 ja loppumittausten 135.

Taulukko 2. Rombergin vakio

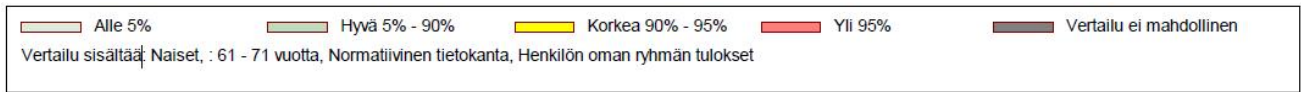
Testihenkilö	Alkumittaus	Loppumittaus	Ero %
T 1	71	44	+161
T 2	508	179	+284
T 3	137	-	-
T 4	84	217	- 39
T 5	237	81	+293
T 6	257	154	+167

Rombergin vakion osalta vertaillaan ryhmän parasta ja huonointa tulosta.

Testihenkilön 4 alkumittauksen Rombergin arvo oli 84 ja loppumittauksessa 217.

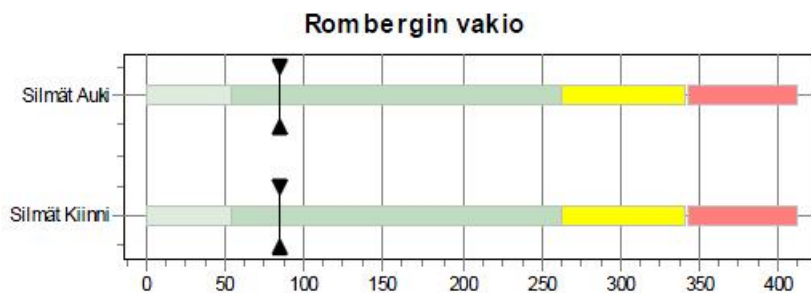
Tulos on huonontunut 133 yksikköä. Tuloksen mukaan loppumittauksessa näkökyvyn merkitys tasapainolle on korostunut. Kuva 4 havainnollistaa seuraavia Rombergin vakio-tilaukoita näyttämällä mihin kyseinen testitulos vertailussa sijoittuu. Kuva on suuntaa antava eikä päde kaikkiin testihenkilöihin, sillä vertailu tapahtuu omaan ikäryhmään nähden.

Kuva 3. Hur Labs Balance Software tulosten vertailu

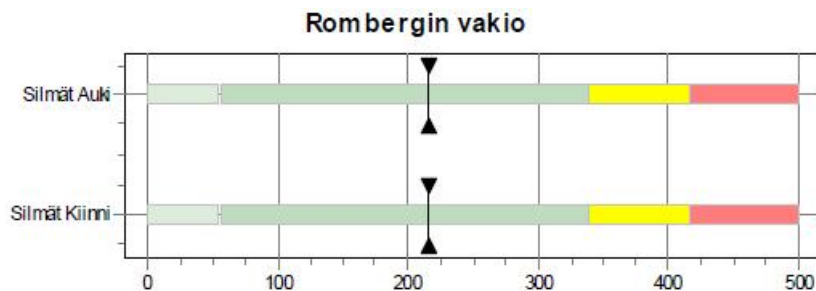


Seuraavissa kuvissa (kuva 3 ja 4) esitetään testihenkilö 4 Rombergin 30 sekunnin testin tulokset. Rombergin vakio on alkumittauksissa 84 ja loppumittauksissa 217. Testituloksen mukaan näkökyvyllä on suurempi rooli tasapainon säätelyssä harjoittelujakson päätyttyä kuin sen alussa.

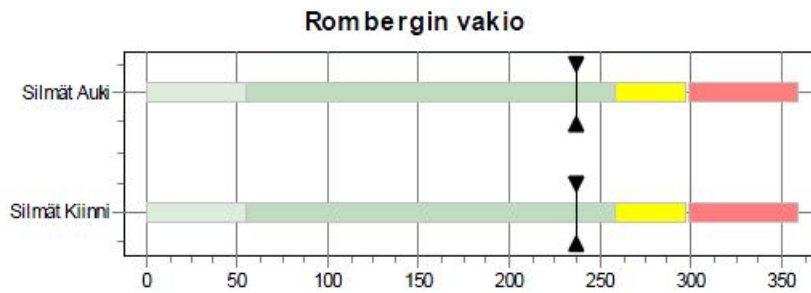
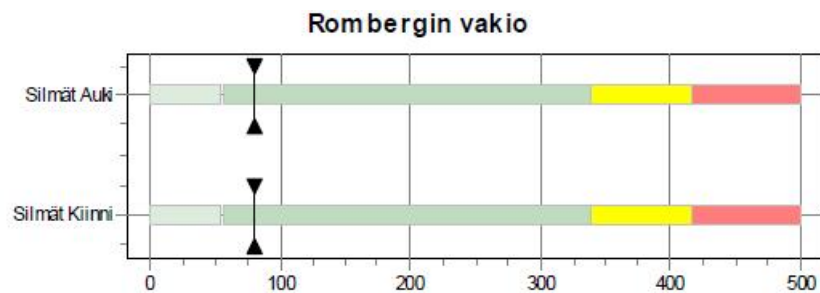
Kuva 4. Testihenkilö 4: alkumittaus



Kuva 5. Testihenkilö 4: loppumittaus



Seuraavissa kuvissa (kuva 5 ja 6) esitetään testihenkilö 5 Rombergin 30 sekunnin testin tulokset. Rombergin vakio on alkumittauksissa 237 ja loppumittauksissa 81, jolloin parannusta on tapahtunut 156 yksikköä eli n. 293 %. Tällöin testihenkilöllä loppumittauksessa on näkökyvyllä ollut paljon pienempi merkitys tasapainoon kuin alkumittauksissa.

Kuva 6. Testihenkilö 5: alkumittaus**Kuva 7. Testihenkilö 5: loppumittaus**

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 3) on koottu alku- ja loppumittausten X k-hajonta-arvot. Arvot kertovat huojunnan määrän testin aikana millimetrinä. X k-hajonnan keskiarvo alkumittauksissa on silmät auki 2,77 ja silmät kiinni 3,13. Loppumittauksissa arvot ovat silmät auki 3,03 ja silmät kiinni 3,53.

Taulukko 3. X keskiarvo

TESTIHENKILÖ	ALKUMITTAUS	LOPPUMITTAUS	ERO
T 1	SA 3,67 SK 2,47	SA 3,89 SK 3,18	SA -0,22 SK -0,71
T 2	SA 2,61 SK 4,41	SA 2,74 SK 3,89	SA -0,13 SK 0,52
T3	SA 2,86 SK 3,40	SA - SK -	-
T 4	SA 3,47 SK 2,76	SA 3,00 SK 5,28	SA 0,47 SK -2,52
T5	SA 2,59 SK 3,50	SA 2,96 SK 1,67	SA -0,37 SK 1,83
T 6	SA 1,49 SK 2,53	SA 2,56 SK 3,65	SA -1,07 SK -1,12

Tutkimushenkilön 4 X k-hajonta-arvo alkumittauksissa oli silmät auki 3,47 ja silmät kiinni 2,76. Loppumittauksissa arvot olivat SA 3,00 SK 5,28. Huojunnan määrä on vähentynyt 0,47 millia silmät auki ja silmät kiinni lisääntynyt 2,52 millia harjoittelujakson aikana. Testihenkilön 5 X k-hajonta-arvo alkumittauksissa oli silmät auki 2,59 ja silmät kiinni 3,50. Loppumittauksessa arvot olivat SA 2,96 ja SK 1,67. Huojunnan määrä on lisääntynyt -0,37 millia silmät auki ja vähentynyt 1,83 millia silmät kiinni harjoittelujakson aikana. Rombergin vakio parani 4/5 tutkittavista. Huojunnan määrän suhteen silmät auki tulokset paranivat yhdellä tutkittavalla ja silmät kiinni kahdella tutkittavalla.

5.2 Itsenäinen harjoittelu

Harjoituspäiväkirjojen mukaan ryhmäläiset olivat tehneet itsenäisiä harjoitteita ahkerasti. Ohjeeksi annettiin minimissään kaksi kertaa viikossa harjoittelua, mutta kaikki tutkimushenkilöt olivat harjoitelleet minimimäärää enemmän muutamaa sairausviikkoa lukuun ottamatta. Osa tutkimukseen osallistuneista oli harjoitellut jopa muutaman kerran päivässä, useana päivänä viikossa. Keskimäärin tutkittavat harjoittelivat keskimäärin kolme kertaa viikossa.

Palautekyselyn avulla saatiin subjektiiviset kokemukset harjoitteista.

Palautekyselyssä tuli ilmi, että harjoitteet olivat suurimmalle osalle tutkittavista sopivan tasoisia. Suurin osa tutkittavista oli myös sitä mieltä, että harjoitteiden taso vaikeutui oman tasapainon kehityksen mukaan. Kaikkien tutkimukseen osallistuneiden mielestä harjoitteet oli helppo toteuttaa kotona ja harjoitteet olivat selkeästi ohjeistettuja. Tutkittavien mielestä myös harjoittelun kesto oli sopiva ja suullinen viikoittainen ohjaus tuki harjoitteiden ymmärtämistä (Liite 4).

5.3 Yhteydet kaatumisiin

Kyselylomakkeiden mukaan kaikki tutkimushenkilöt kokivat harjoittelusta olevan hyötyä. Kolme tutkimushenkilöä huomasi itse tasapainonsa parantuneen

tutkimuksen aikana. Vain yksi tutkimushenkilö ei huomannut eroa tasapainossaan koko tutkimuksen aikana ja yksi ei osannut sanoa oliko tasapainossa tapahtunut muutoksia. Konkreettista apua koettiin olevan esimerkiksi pukeutumisen helpottumisessa: esimerkiksi kengät ja housut saadaan jalkaan yhdellä jalalla seisoessa ilman horjahdusta. Tutkimushenkilöt kokivat harjoitusohjelman tehokkaaksi ja lähes kaikki aikovat jatkaa harjoitteita kotona vastaisuudessa.

Yksi tutkimushenkilö oli kaatunut harjoittelujakson aikana, mutta ei tarvinnut terveydenhuollon apua. Kolme tutkimushenkilöä oli horjahdellut muutaman kerran, mutta kukaan muu ei ollut kaatunut. Tutkimushenkilöt kertoivat myös että harjoitteiden suorittaminen oli parantunut harjoittelujakson aikana. Ensimmäisillä viikoilla harjoitteet olivat haastavia tai erittäin haastavia, mutta harjoittelemalla kotona ja ohjatussa ryhmässä harjoitusohjelman suorittaminen onnistui kaikilta. Opinnäytetyön tekijöiden havaintojen mukaan kaikilla tutkittavilla tasapainoharjoitukset sujuivat paljon paremmin kuin harjoitusjakson alussa.

6. Johtopäätökset

Rombergin vakio- ja X keskiarvojen pohjalta ei voida todistaa mittaisen harjoitusohjelman tuloksellisuutta tasapainon kehittymiseen. Koska yksilöitä vertaillaessa mittausparametrit eivät olleet kaikilla yhdenmukaisia, ei voida sanoa tasapainon parantuneen kokonaisuutena. Osalla testihenkilöistä parani selvästi jompikumpi arvo harjoittelujakson aikana.

Tasapainoharjoittelusta kaatumisia ehkäisevänä tekijänä ei saatu selkeää näyttöä, sillä harjoittelujakson aikana ei saatu riittävästi eroa kaatumisten määrään tai vakavuuteen. Tutkimustulokset ovat samansuuntaisia kuin työhön valittujen tutkimusten tulokset. Tuloksia ei voida kuitenkaan suoraan verrata toisiinsa, sillä tutkimusjoukko oli pienempi ja seuranta-aika oli merkittävästi lyhyempi.

Tutkimuksen yleisiä johtopäätöksiä ei voi tehdä pienen tutkimusjoukon vuoksi. Kuitenkin yksilöiden suorituksia voidaan vertailla alkua- ja loppumittauksen kautta

sekä miettiä tuloksia suhteessa harjoittelun määrään. Tutkimushenkilöiden omien kokemusten perusteella parantuneen tasapainon ja kaatumisriskien vähentymisen perusteella harjoitusohjelmaa voi pitää onnistuneena. Tutkimushenkilöiden kokema konkreettinen tasapainon parantuminen esimerkiksi pukeutuessa on merkittävä positiivinen parannus.

7. Pohdinta

7.1 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimusjoukko oli pieni, mutta työn resurssit huomioon ottaen sopiva.

Tutkimushenkilöt osallistuivat kiitettävästi ohjauksiin ja harjoittelivat ohjeiden mukaan. Tutkimukseen osallistui alun perin kuusi tutkittavaa, mutta yksi joutui keskeyttämään sairastumisen vuoksi. Myös muilla tutkimushenkilöillä oli merkittäviä terveydellisiä haittoja tutkimuksen aikana, jotka ovat saattaneet vaikuttaa tuloksiin negatiivisesti. Yksi tutkimushenkilö sairastui tutkimuksen aikana, joka vähensi hänen harjoittelukertojaan.

Harjoituspäiväkirja harjoittelumäärän seurantamenetelmänä osoittautui erinomaiseksi motivaation lähteeksi ryhmäläisille ja sillä saimme tarkan tiedon harjoittelun määrästä, joka myös vaikuttaa tutkimustuloksiin. Tutkimushenkilöiden harjoittelun määrässä ei ollut suuria eroja, joten johtopäätökset voitiin vetää yhdenmukaisesti harjoittelun määrästä suhteessa tutkimustuloksiin.

Kyselylomakkeiden pohjalta kaatumisten määrä ei vähentynyt harjoittelun myötä. Tähän osasyynä saattoi olla kaatumisten vähäinen määrä jo ennen harjoittelua sekä harjoittelujakson lyhyt kesto. Toisaalta kaatumisia lisäävä tekijä harjoittelujakson aikana on ollut liukas talvikeli. Tästä voi päätellä, että tutkimukseen osallistuneiden motivaatio oli korkealla ja he jaksoivat harjoitella koko tutkimusjakson ajan. Myös progressiivisuuden kehitys tuli ilmi tutkimushenkilöitä haastateltaessa loppututkimuksen aikana.

Mittausvälineemme HUR Labsin valmistaman tasapainolevyn, Balance Trainer BT3 -mittarin valitsimme sen luotettavuuden ja tarkan kaatumisen riskin selvittämisen vuoksi. Lisäksi koneen tekemänä mittaus ei perustu pelkkiin tutkijan havaintoihin. Mittariston harjoitusmahdollisuuksiin perehtyminen on yksi mahdollisuus seuraavalle opinnäytetyölle. Tuloksista vertailimme vain Rombergin vakiota sekä X k-hajontaa, sillä muihin muuttujiin perehtyminen olisi tehnyt työstä liian laajan. Muihin muuttujiin perehtyminen voisi olla seuraavan opinnäytetyön aiheena. Pelkkä Rombergin vakio olisi antanut tietoa vain näkökyvyn merkityksestä tasapainolle, joten päätimme ottaa mukaan sivuttaissuuntaisen huojunnan tarkastelun.

Tutkimuksen toteutuksessa pyrittiin minimoimaan mahdolliset virhetekijät luotettavuuden takaamiseksi. Alku- ja loppumittauksen suoritti sama henkilö tutkittavalle ja ne suoritettiin samassa paikassa, rauhallisessa huoneessa, jossa ei ollut muita kuin mittauksen suorittaja ja testihenkilö. Aikataulullisista syistä kaikkia tutkimukseen osallistuvia ei pystytty mittaamaan täsmälleen samaan kellonaikaan. Mittari kalibroitiin aina ennen mittausta, jotta mittaustulos olisi luotettava kaiken kaikkiaan. Mittaus ja testin ohjeistus suoritettiin samalla tavalla kaikilla kerroilla. Tutkimuksen toteutuksen virhetekijöinä saattoivat olla pienet heitot tutkimusajoissa sekä oppimisen vaikutus. Viimeinen ohjauskerta toteutettiin välittömästi ennen loppumittausta, jolloin pientä väsymystä saattoi ilmetä testin suorituksessa. Muutoin testitilanne oli täsmälleen samanlainen alku- ja loppumittausten aikana.

Oletimme tutkimuksen alussa Rombergin vakion pienenevän harjoittelujakson aikana ja näin tapahtui neljällä viidestä tutkittavasta. Yhden tutkittavan heikentyntä Rombergin vakion arvoa voidaan selittää harjoittelujakson aikana ilmaantuneesta aiemmin diagnosoidun asentohuimauksen sekä korkean lähtötason avulla. X-akselin suuntaisesta sivuttaisesta huojunnasta emme saaneet yhdenmukaisia tuloksia harjoitusjakson päätyttyä. Havainnoiden tasapainon harjoittaminen kehittyi selvästi harjoittelujakson aikana. Tutkimushenkilöiden kertomilla arjen konkreettisilla helpotuksilla harjoittelun myötä on suuri merkitys, sillä ne helpottavat arjessa selviytymisessä ikääntyessä. Voidaan olettaa, että tutkittavien subjektiiviset

kokemukset tasapainon parantumisesta parantaa heidän luottamusta omaan liikuntaan. Tutkimustuloksiin vaikutti oleellisesti tutkittavien runsas harjoittelu.

Tasapainoharjoittelun vaikutuksista kaatumisten ennaltaehkäisyyn ei saatu selviä yhdenmukaisia tuloksia. Kenenkään tutkittavista kaatumiset eivät olleet lisääntyneet harjoittelujakson aikana, mutta toisaalta kaatumiset tai horjahdukset niillä, joilla niitä oli ollut, pysyivät ennallaan. Tähän on todennäköisesti vaikuttanut harjoittelun liian lyhyt kesto. Tutkimustulokset eivät ole suoraan verrannollisia valitsemiimme tutkimuksiin nähden. Tähän vaikuttaa laajempien viimeaikaisten tutkimusten pidempi seuranta-aika sekä suuremmat tutkimusjoukot. Rombergin vakio-arvojen mukaan tulokset ovat samansuuntaisia, mutta X k-hajonnan osalta saimme ristiriitaisia tuloksia. Tähän on voinut vaikuttaa edellä mainitut tutkimuksen toteutuksen virhetekijät sekä lyhyt seuranta-aika.

7.2 Opinnäytetyö prosessina

Opinnäytetyön työstäminen alkoi elo-syyskuussa 2011 ideoimalla ajankohtaista ja mielenkiintoista aihetta opinnäytetyöllemme. Saimme kuulla osteoporoosihoitajalta että päivitettyä tietoa osteoporoosista ja kaatumisten ehkäisystä on melko vähän etenkin fysioterapian näkökulmasta, joten työlle oli siis selkeä tarve. Työn muotona päädyimme toiminnalliseen tutkimukseen. Aikataulullisesti syksyllä kokoamaamme teoriapakettiin oli käytettävissä enemmän aikaa kuin keväällä tutkimustulosten analysointiin. Harjoitusohjelmaa ohjattiin yhteensä kahdeksan kertaa, joista ohjasimme neljä kertaa. Koimme tästä olleen hyötyä tutkimushenkilöiden tasapainon kehityksen havainnoimisessa. Harjoittelun alussa ja lopussa oli havaittavissa huomattava ero tutkimushenkilöiden tasapainoharjoitteiden suorittamisessa, kehityskaari oli merkittävä. Alun perin tutkimusviikkoja piti olla kahdeksan, mutta aikataulullisista syistä viikot jäivät seitsemään.

Aiheen valinta tapahtui helposti ja yhteistyökumppanit lähtivät opinnäytetyöhön helposti mukaan. Ajankohtaisuus vahvistui työtä tehdessä, sillä kaatumisten ehkäisy

on ollut työtä tehdessä vahvasti esillä. Internet-lähteiden kanssa olimme tarkkoja luotettavuuden suhteen. Rajasimme lähteet 2000 luvulle, jotta tieto olisi mahdollisimman tuoretta ja käytimme ainoastaan englannin- ja suomenkielisiä lähteitä. Tutkimuksia löytyi melko paljon mutta rajauksemme johdosta tutkimuksia löytyi neljä, jotka ovat keskeisimpiä opinnäytetyömme kannalta. Päivitettyä kirjamateriaalia oli hieman heikommin, joten työmme keskittyi Internet-lähteisiin. Suhtauduimme kriittisesti Internet-lähteisiin ja pyrimme etsimään aina luotettavimmat lähteet.

Harjoitusohjelmaa laatiessa aluksi oli vaikeaa valita sopivat harjoitteet, mutta lopputuloksena harjoitusohjelmasta tuli selkeä, toimiva ja harjoitteet olivat sopivan kuormittavia tutkimukseen osallistuville. Harjoitteiden progressiivisuutta olisi voinut hidastaa jos kyseessä olisi ollut pidempi harjoittelujakso. Vielä tarkempia valmistelevia ohjeita voisi kehittää, sillä esimerkiksi kiintopisteen ottaminen edestä auttaa säilyttämään asennon staattisissa harjoitteissa. Myös harjoitteet olisi voinut esitellä samantyyppisellä ryhmällä, sillä osalle tutkittavista kehitys muutaman harjoitteen kohdalla ei edennyt progressiivisesti. Mietimme myös harjoitusohjelman kestoa ja päädyimme, että noin 15 minuuttia on sopiva kesto, jotta tutkimushenkilöt pystyvät toteuttamaan harjoitteet kotona ja jotta motivoituneisuus säilyisi koko harjoittelujakson ajan. Ohjaus sujui hyvin ja luontevasti yhdessä osteoporoosiryhmän ohjaavan fysioterapeutin kanssa. Ohjauksessa ei ollut ristiriitoja ja suullinen viikoittainen ohjaus tuki harjoitteiden tekemistä. Ohjasimme harjoitteet osteoporoosiryhmän ohjaajalle ja hän ohjasi harjoitteet ryhmälle muina viikkoina.

Opinnäytetyö prosessina opetti organisointitaitoja, sillä työ oli laaja ja meidän piti ottaa huomioon monet seikat kuten tietosuoja, informointi ja suunnittelu. Emme olleet ennen tehneet tälläntyyppistä tutkimusta, joten koko työn tekeminen ja toteutus oli uutta meille. Yhteistyö yhteistyökumppaneiden kanssa sujui ongelmitta tiiviin yhteydenpidon ansiosta. Helpottavana tekijänä oli ehdottomasti tiivis yhteistyö yhteistyökumppaneiden kanssa. Heihin sai aina yhteyden tarvittaessa ja vastaukset kysymyksiin.

Työn kokoamisessa haastavaa oli tiedon saaminen johdonmukaiseen muotoon ja mahdollisimman sujuvaksi. Pohdimme erilaisia otsikoita ja kappaleiden yhdistämisiä, jotta työstä tulisi mahdollisimman selkeä. Mitä enemmän keräsimme tietoa ja teimme opinnäytetyötä, sitä enemmän se laajeni ja se vuoksi oli tärkeää rajata ja poistaa ylimääräistä tietoa, joka ei ole olennaista. Halusimme kuitenkin alkuun tiivistetyn tietopaketin osteoporoosista ja tasapainosta. Vaikeaa oli suoraan liittää kaatumisen ehkäisy ja osteoporoosi sairautena toisiinsa ja ikääntymisen vaikutukset niin, että työ säilyisi johdonmukaisena. Myös ulkopuolisten kommentit työstä auttoivat kirjallisen työn kehittämisessä. Kaiken kaikkiaan opinnäytetyötä oli mielenkiintoista tehdä ja opimme miten tutkimus tehdään ja mitä kaikkea prosessiin sisältyy.

LÄHTEET

Aartolahti, E. & Halonen, J., 2007. Dynaamisen tasapainon mittaaminen kiihtyvyyssmittareilla takaperinkävely- ja kahdeksikkokävelytesteissä. Pro-Gradu. Viitattu 28.11.2011.

https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/8252/URN_NBN_fi_jyu-2007126.pdf?sequence=1

Bassey, J & Dinan, S., 2002. Tehokas liikuntaohjelma osteoporoosin ehkäisemiseksi. Karkkila. Kustannus-Mäkelä Oy.

Benjuya, J., Kaplanski J. Melzern N., 2004. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers. Age and Ageing 33 2004/6. Viitattu 3.3.2012.

http://fohs.bgu.ac.il/cmsfohs/hebSite/Schools/Recanati/Physiotrapy/Pub_for_staff/Melzer%20et%20al.%20Postural%20stab%20in%20fallers.pdf

Bjälle, J.G., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, O.V. & Toverud, K.C., 2008. Ihminen: Fysiologia ja anatomia. 1.-5. p. Suomentanut Meditrans Oy. Helsinki: WSOY.

Carter, N., Khan, K., McKay, H., Petit, M., Waterman, C., Heinonen, A., Janssen, P., Donaldson, M., Mallinson, A., Riddell, L., Kruse, K., Prior, J., Flicker, L., 2002. Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65- to 75-year-old women with osteoporosis: randomized controlled trial. Viitattu 11.12.2011. <http://www.ecmaj.ca/content/167/9/997.full>

Cunha-Henriques, S., Costa-Paiva, L., Mendes Pinto-Neto, A., Fonseca-Carvesan, G., Nanni, L., & Siani Morais, S., 2011. Postmenopausal Women With Osteoporosis and Musculoskeletal Status: A Comparative Cross-Sectional Study. Viitattu 13.12.2011 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3194012/>

Gröndal, T., Hakomäki, H. Tasapainoinen askel, 2011.

Tasapainoharjoittelun vaikutus Parkinsonin tautia sairastavan henkilön tasapainoon ja kävelyyn. Opinnäytetyö. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Viitattu 15.12.2011

http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/34899/heidi_hakomaki.pdf?sequence=1

Heinonen, A. & Karinkanta S., 2003. Liikunta osteoporoosin ja osteoporoottisten murtumien ehkäisyssä. Suomen Lääkärilehti 38/2003. Viitattu 16.12.2011.

<http://www.fimnet.fi.ezproxy.jamk.fi:2048/cl/laakarilehti/pdf/2003/SLL382003-3755.pdf>

Hirsjärvi S., Remes P., Sajavaara P., 2009. Tutki ja kirjoita. 15. p., uud. p. Helsinki: Tammi.

Holm, A., 2011. Tasapainoainin kehittäminen. Osteo 3/2011.

Honkanen R., Luukkinen H., Lüthje P., Nurmi-Lüthje I. & Palvanen M. Kotitapaturmien ehkäisykampanja, Ikäihmisten tapaturmatutkijatyöryhmä. Ikäihmisten kaatumistapaturmat ja niiden ehkäisy. Viitattu 6.12.2011.

http://www.kotitapaturma.fi/?category_name=kaatumiset

HUR Labs, Balance Software Suite Tasapainoparametrit.

HUR Labs, Balance trainer 3 BT3. Viitattu 13.2.2012.

http://hurlabs.pointcms.com/data/File/PDF/BT/HUR_Labs_BT3_FIN_L.pdf

Kannus, P., Järvinen M., Vuori I., 2000. Vanhusten kaatumistapaturmat 2000-luvun suuri haaste. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim. Viitattu 11.12.2011.

<http://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo91369.pdf>

Kannus, P., 2006. Ikääntyneiden kaatumisia ja murtumia voidaan ehkäistä monin eri tavoin. Terveystieteiden tutkimuskeskus. Viitattu 6.12.2011.

http://www.ktl.fi/portal/suomi/julkaisut/kansanterveyslehti/lehdet_2005/8_2005/ikaantyneiden_kaatumisia_ja_murtumia_voidaan_ehkaista_monin_eri_tavoin/

Kannus, P., 2011. Vahvat Luut liikuntaohje, lääkärikirja Duodecim. Viitattu 5.1.2012.

http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_haku=osteoporoosi%20liikunta&p_artikkeli=dlk00982

Kaukonen, M. HUR Labs. Kaatumisriski analyysi harjoittelun pohjana. HUR Oy:n asiakaslehti: Active Ageing teemanumero. Viitattu 12.1.2012.

http://www.hur.fi/images/upload/HUR_News_Active_Aging_2012.pdf

Korhonen, V. Oppimispäiväkirja kirjoittajan apuna. Tampereen yliopisto, hoitotieteen laitos. Viitattu 14.12.2011

<http://www.uta.fi/laitokset/hoito/wwwoppimateriaali/luku1c.html>

Korpelainen, R., Keinänen-Kiukaanniemi, S., Nieminen, P., Heikkinen, J., Väänänen, K., Korpelainen, J. Follow-up of a Randomized Trial in Older Women With Osteopenia, 2010. Viitattu 11.12.2011.

<http://archinte.amaassn.org/cgi/content/full/170/17/1548>

Korpelainen R., Keinänen-Kiukaanniemi S., 2011. Liikunta ehkäisee ikääntyneiden naisten lonkkamurtumia (IN PRESS). Viitattu 11.12.2011.

<http://www.terveysportti.fi.ezproxy.jamk.fi:2048/xmedia/duo/duo99315.pdf>

Liukko, S. & Perttula, S., 2010. Opinnäytetyön raportointi. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 5.1.2012.

http://www.jamk.fi/download/27435_Raportointiohje.pdf

Madureira, M., Takayama, L., Gallinaro, A., Caparbo, V., Costa, R., 2006.

Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized

controlled trial. Viitattu 11.12.2011.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1820755/>

Mänty M., Sihvonen S., Hulkko T., Lounamaa A., 2007

lääkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat: opas kaatumisten ja murtumien ehkäisyyn. Viitattu 14.1.2012.

http://www.ktl.fi/attachments/suomi/julkaisut/julkaisusarja_b/2007/2007b29.pdf

Opetushallitus, 2010. Elimistön kuormittamisen periaatteet. Viitattu 27.2.2011.

http://www.edu.fi/perusopetus/liikunta/opetusmateriaalit_eri_lajeista/kuntosalityo_skentely/elimiston_kuormittamisen_periaatteet

Pajala, S., Piirtola, M., Karinkanta, S., Mänty, M., Pitkänen, T., Punakallio, A., Sihvonen S., Kettunen J., Kangas, H., 2012. Kaatumisten ja kaatumisvammojen ehkäisyn fysioterapiasuositus. Fysioterapia-lehti 1/12 59vsk.

Pajala, S., Piirtola, M., Karinkanta, S., Mänty, M., Pitkänen, T., Punakallio, A., Sihvonen S., Kettunen J., Kangas, H., 2011. Kaatumisten ja kaatumisvammojen ehkäisyn fysioterapiasuositus. Viitattu 6.2.2012.

http://www.terveysportti.fi/dtk/sfs/avaa?p_artikkeli=sfs00003

Peltomaa, M., Kokkonen J., 1998. Korvaperäinen huimaus—mitä tiedetään, miten hoidetaan? Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 1998 no. 18. Viitattu 12.2.2012.

http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/etusivu?p_p_id=dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_spape=%2Fportlet_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_tunnus=duo80381&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_frompage=uusinnumero

Piirtola, M., Isoaho R., Kivelä S-L., 2003. Fyysinen harjoittelu edullista ja tehokasta kaatumisten ja kaatumisvammojen ehkäisyssä. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 11.12.2011.

<http://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo91813.pdf>

Piirtola, M. Iäkkäiden murtumia voidaan ehkäistä. Fysioterapia-lehti 5/11 58vsk.

Sandström M., Ahonen J., 2011. Liikkuva Ihminen: aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. VK-Kustannus, Lahti.

Shumway-Cook A., Woollacott M., 2001. Motor Control, theory and practical applications. Second edition, Lippincott Williams & Wilkins. United States of America.

Sihvonen, S., 2006. Tasapaino- ja lihasvoimaharjoittelu pitävät ikääntyneen ihmisen pystyssä. Viitattu 28.11.2011.

http://www.ktl.fi/portal/suomi/julkaisut/kansanterveyslehti/lehdet_2005/8_2005/tasapaino- ja lihasvoimaharjoittelu pitavat_ikaantyneen_ihmisen_pystyssa/

Sihvonen, S., 2004. Postural balance and aging. Cross-sectional Comparative Studies and a Balance Training Intervention. University of Jyväskylä. Jyväskylä.

Sihvonen, S. Pysy pystyssä -kaatumisten ehkäisy voima- ja tasapainoharjoittelun avulla. Kansanterveyslaitos, Tapaturmaportaali. Viitattu 12.12.2011.

[http://www.intermin.fi/lh/oulu/bulletin.nsf/bydate/3D1B1F3E0FFAEC43C2257209004A662D/\\$file/KTL_dia.pdf](http://www.intermin.fi/lh/oulu/bulletin.nsf/bydate/3D1B1F3E0FFAEC43C2257209004A662D/$file/KTL_dia.pdf)

Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Endokrinologiyhdistyksen ja Suomen Gynäkologiyhdistyksen asettama työryhmä., 2006. Viitattu 9.11.2011.

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukses/naytaartikkeli/tunnus/hoi24065?hakusana=osteoporoosi>

Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Endokrinologiyhdistyksen ja Suomen Gynekologiyhdistyksen asettama työryhmä., 2007. Viitattu 8.11.2011.
(<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/kht00059?hakusana=osteoporoosi>,

Suomen Osteoporoosiliitto ry., 2009. Osteoporoosin ja kaatuilin aiheuttamien murtumien ehkäisy, tutkimuksen, hoidon ja kuntoutuksen kehittäminen. Kansallinen toimenpideohjelma vuosille 2009–2012. Viitattu 12.2.2012.
http://www.osteoporoosiliitto.fi/tiedoston_katsominen.php?dok_id=254

Suomen Reumaliitto ry., Osteoporoosi., 2012. Viitattu 18.11.2011.
<http://www.reumaliitto.fi/reuma-aapinen/reumataudit/osteoporoosi/>

Talvitie, U., Karppi, S-L. & Mansikkamäki, T., 2006. Fysioterapia. Helsinki. Edita Prima Oy.

Terveiden- ja hyvinvoinninlaitos, 2012. Iäkkäiden kaatumisten ehkäisy (IKINÄ)-opas ja verkkosivusto. Viitattu 7.2.2012.
http://pistetapaturmille.thl.fi/fi_FI/web/pistetapaturmille-fi/etusivu

Tuppurainen M., Kröger, H., Mahonen A., 2006. Periytyvätkö osteoporoosi ja luunmurtumat? Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim. Viitattu 9.11.2011.
http://www.duodecimlehti.fi/ezproxy.jamk.fi:2048/web/guest/haku?p_p_id=dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_spage=%2Fportlet/action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_tunnus=duo95461&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_frompage=haku&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_hakusana=osteoporoosi

UKK-instituutti, Osteoporoosiliitto. Luuliikuntasuositukset ikääntyville ja osteoporootikoille – ohjelehtiset.

Välimäki M., 2010. Osteoporoosi. Suomalainen lääkäriseura Duodecim. Viitattu 16.11.2011.

http://www.duodecimlehti.fi.ezproxy.jamk.fi:2048/web/guest/haku?p_p_id=dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_spage=%2Fportlet_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_tunnus=duo99051&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_frompage=haku&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_hakusana=osteoporoosi#s4

Zech, A., Hubscher, M., Vogt, L., Banzer, W., Hansel, F. & Pfeifer, K., 2010.

Balance Training for Neuromuscular Control and

Performance Enhancement: A Systematic Review. Viitattu 14.12.2011.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2902034/pdf/i1062-6050-45-4-392.pdf>

Liite 1. Harjoitusohjelma

Henkilökohtainen harjoitusohjelma



Jyväskylän Ammattikorkeakoulu
HYVI -palvelutoiminta
Keskussairaalantie 21 E, 40620, Jyväskylä, Suomi

Laatija Fysioterapeutti opiskelija

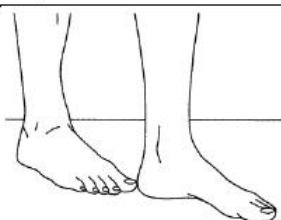
Opinnäytetyö
Osteoporoosi
12/20/2011



Tasapainoharjoitteet

- Ennen harjoitteita tee alkulämmittelyksi 5 minuuttia kevyttä askellusta
- Tarkista, että harjoituspaikka on esteetön ja että tuki on saatavilla tarvittaessa
- Toista harjoitteita kotona vähintään kaksi kertaa viikossa ohjeiden mukaan
- Laita harjoituspäiväkirjaan ylös harjoituskerrat ja harjoittelun kesto
- Älä harjoittele sairaana tai jos sinulle tulee huono olo tai huimausta harjoittelun aikana

©PhysioTools Ltd



Tandem-seisonta

Tee harjoitus ilman kenkiä. Seiso jalat peräkkäin ikään kuin viivalla. Pysy asennossa 30 sekuntia. Aloita harjoittelu tuen kanssa (esim. seinä, tuolin selkänoja) ja voit hakea tasapainoa käsien avulla. toista harjoitteet kaksi kertaa molemmat jalat edessä.

Tandem-kävely (viikosta 4 eteenpäin)

Kävele viivaa pitkin n.3 metrin matka. kantapää osuu aina etummaisien jalan varpaisiin. Kokeile myös kävellä takaperin samalla lailla.

©PhysioTools Ltd

Tandem-seisonta silmät kiinni (viikosta 7 eteenpäin)

Seiso jalat peräkkäin ikään kuin viivalla. Hae tasapaino ja sulje silmät. Pysy asennossa 30 sekuntia. pidä silmät kiinni koko harjoituksen ajan ja pyri ylläpitämään asento. Vaihda jalkojen paikkoja. Toista harjoitteet kaksi kertaa molemmat jalat edessä.



©PhysioTools Ltd

Yhdellä jalalla seisominen

Seiso yhdellä jalalla ilman kenkiä. Voit käyttää käsiä apuna tasapainon hakemiseen. Pidä asento 30 sekuntia. Pidä toinen jalka kiinni pohkeessa polvi eteen- tai sivulle päin ja pyri pitämään lantio mahdollisimman keskellä. Toista harjoitus kaksi kertaa molemmille jaloille.

Yhdellä jalalla seisominen pehmeällä alustalla (viikosta 4 eteenpäin)

Seiso yhdellä jalalla ilman kenkiä pehmeän alustan päällä (esim. tyyny tai patja). Pidä asento 30 sekuntia. Voit käyttää käsiä apuna tasapainon hakemiseen mutta yritä olla ottamatta tukea. Pidä toinen jalka kiinni pohkeessa ja pyri pitämään lantio mahdollisimman keskellä. Toista kaksi kertaa molemmille jaloille.

Yhdellä jalalla seisominen silmät kiinni (viikosta 7 eteenpäin)

Seiso yhdellä jalalla ilman kenkiä silmät auki, kunnes löydät tasapainon. kun olet löytänyt tasapainon, sulje silmät. Pidä asento 30 sekuntia. koeta pitää kädet kiinni vartalossa ja hakea tasapainoa. Pidä toinen jalka kiinni pohkeessa ja pyri pitämään lantio mahdollisimman keskellä. toista harjoitus kaksi kertaa molemmille jaloille.



©PhysioTools Ltd

Varpailla ja kantapäillä seisominen

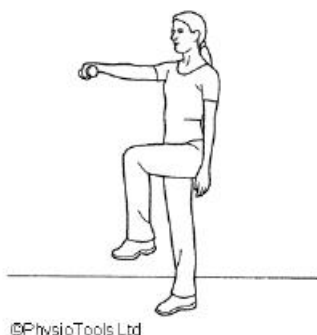
Seiso ensin varpailla polvet hieman koukussa, ilman kenkiä. Hae tasapaino. Siirrä paino kantapäille ja hae tasapaino. Pyri pysymään molemmissa asennoissa 30 sekuntia. Voit myös kokeilla liikkua kantapäiltä varpaille suoraan ja hakea tasapainoa. Toista harjoitus kahteen kertaan.

Varpailla ja kantapäillä kävely (viikosta 4 eteenpäin)

Kokeile kävellä ensin varpailla 3 metriä ja kokeile sitten kävellä kantapäillä sama matka.

Varpailla ja kantapäillä seisominen silmät kiinni (viikosta 7 eteenpäin)

Seiso varpailla polvet hieman koukussa, ilman kenkiä. Hae tasapaino ja sulje sitten silmät. Pyri pysymään asennossa vähintään 30 sekuntia. Toista tämä myös kantapäillä seistessä. Jos harjoitus on helppo, voit vaikeuttaa sitä vaihtamalla alustaa; seiso esimerkiksi maton tai tyynyn päällä.



©PhysioTools Ltd

Vastakäsi-vastajalka seisona

tee harjoitus ilman kenkiä. Hae tasapaino samalla kun nostat oikean jalan ja vasemman käden ilmaan kohtisuoraan eteen. Pyri säilyttämään asento 30 sekuntia. Lisää haastetta saat pienestä käsipainosta (1-2 kiloa). Tee harjoitus kahteen kertaan molemmille puolille.

Vastakäsi-vastajalka seisona pehmeällä alustalla (viikosta 4 eteenpäin)

Tee harjoitus ilman kenkiä. Hae tasapaino samalla kun nostat oikean jalan ja vasemman käden ilmaan kohtisuoraan eteen. Pyri säilyttämään asento 30 sekuntia. Tee harjoitus pehmeällä alustalla (esim. tyyny, patja). Lisää haastetta saat pienestä käsipainosta (1-2 kiloa). Lisää haastetta saat pienestä käsipainosta (1-2 kiloa). Tee harjoitus kahteen kertaan molemmille puolille.

Vastakäsi-vastajalka seisona silmät kiinni (viikosta 7 eteenpäin)

Tee harjoitus ilman kenkiä. Hae tasapaino samalla kun nostat oikean jalan ja vasemman käden ilmaan kohtisuoraan eteen. Säilytä asento ja sulje silmät. Pyri säilyttämään asento 30 sekuntia. Lisää haastetta saat pienestä käsipainosta (1-2 kiloa). Jos harjoitus tuntuu helpolta, lisää haastavuutta saat vaihtamalla pehmeän alustan. Tee harjoitus kahteen kertaan molemmille puolille. .



©HUR Oy

Askellus sivulle ristiin

Tee harjoitus ilman kenkiä. Astu jalka ristiin toisen jalan eteen noin kolmen metrin matka. Palaa takaisin astumalla jalka taakse ristiin. Tee harjoitus kaksi kertaa molemmille puolille.

Askellus sivulle ristiin eri alustalla (viikosta 4 eteenpäin)

Tee harjoitus ilman kenkiä. Astu jalka ristiin toisen jalan eteen noin kolmen metrin matka. Tee harjoitus pehmeällä alustalla.

Askellus sivulle ristiin silmät kiinni (viikosta 7 eteenpäin)

Tee harjoitus ilman kenkiä. Astu jalka ristiin toisen jalan eteen noin kolmen metrin matka. Tee harjoitus pehmeällä alustalla. Lisää haastavuutta saat sulkemalla silmät harjoituksen ajaksi.

Liite 2. Kyselylomake 1- ennen harjoittelua

Kyselylomake 1; ennen harjoittelua

Opinnäytetyö; Tasapainoharjoitusten vaikutus kaatumisen ehkäisyssä osteoporoosia sairastavilla; kahden kuukauden seuranta

nimi: _____

Vaikutukset kaatumisen ehkäisyyn

1. Oletko horjahtanut viimeisen kahden kuukauden aikana?
 - ☐ kyllä, useasti
 - ☐ muutaman kerran
 - ☐ en ole horjahtanut
2. Oletko kaatunut viimeisen kahden kuukauden aikana? (Jos et, siirry suoraan kohtaan 5)
 - ☐ kyllä
 - ☐ ei
3. Vaatiko vammasi terveydenhuollon apua?
 - ☐ kyllä
 - ☐ ei
4. Kuinka monesti olet kaatunut viimeisen kahden kuukauden aikana?
 - ☐ 1 kerran
 - ☐ 2 kertaa tai enemmän
5. Oletko harjoittanut tasapainoasi osteoporoosiryhmän ulkopuolella viimeisen kahden kuukauden aikana?
 - ☐ olen harjoittanut tasapainoani aktiivisesti
 - ☐ olen harjoittanut tasapainoani silloin tällöin
 - ☐ en ole harjoittanut tasapainoani

6. Kuinka koet tasapainosi? Vastaa omin sanoin.

Liite 3. Kyselylomake 2- harjoittelun jälkeen

Kyselylomake 2; harjoittelun jälkeen

Opinnäytetyö; Tasapainoharjoitusten vaikutus kaatumisen ehkäisyssä osteoporoosia sairastavilla; kahden kuukauden seuranta

nimi: _____

Vaikutukset kaatumisen ehkäisyyn

2. Oletko horjahtanut viimeisen kahden kuukauden aikana?
 - ☐ kyllä, useasti
 - ☐ muutaman kerran
 - ☐ en ole horjahtanut
7. Oletko kaatunut viimeisen kahden kuukauden aikana? (Jos et, siirry suoraan kohtaan 5)
 - ☐ kyllä
 - ☐ ei
8. Vaatiko vammasi terveydenhuollon apua?
 - ☐ kyllä
 - ☐ ei
9. Kuinka monesti olet kaatunut viimeisen kahden kuukauden aikana?
 - ☐ 1 kerran
 - ☐ 2 kertaa tai enemmän
10. Koetko tasapainosi paremmaksi kuin kaksi kuukautta sitten?
11. kyllä, tasapainoni on parantunut
12. en huomaa eroa tasapainossani
13. tasapainoni on huonontunut
14. en osaa sanoa

Avoin kysymys: Miltä harjoitteiden tekeminen tuntui? Oliko harjoitteista apua arkeen?

Ruusuja ja risuja ohjaajille

Liite 4. Harjoituspäiväkirja

Harjoituspäiväkirja viikoille 2-9. Merkitse kyseisen päivän kohdalle harjoittelusi kesto 15 min tarkkuudella Kiitos ja mukavia harjoitteluhetkiä!

	viikko 1	viikko 2	viikko 3	viikko 4	viikko 5	viikko 6	viikko7	viikko8
maanantai								
tiistai								
keskiviikko								
torstai								
perjantai								
lauantai								
sunnuntai								

Liite 5. Palautelomake

Palautekysely tasapainoharjoitteluohjelmasta

Projekti osana opinnäytetyötä; Tasapainoharjoitusten vaikutus kaatumisen ehkäisyssä osteoporoosia sairastavilla; kahden kuukauden seuranta. Toteutettu 10.1.–27.2.2012.

- Harjoititko tasapainoasi kirjallisen harjoitusohjelman mukaan kotona?
 - ☐ kyllä, ohjeen mukaan
 - ☐ satunnaisesti
 - ☐ en harjoitellut
- Minkä tasoisia harjoitteet olivat?
 - ☐ harjoitteet olivat liian haastavia
 - ☐ harjoitteet olivat sopivan tasoisia
 - ☐ harjoitteet olivat liian helppoja
- Koitko harjoitteiden tason vaikeutuvan oman tasapainon kehityksesi mukaan?
 - ☐ kyllä
 - ☐ ei
 - ☐ en osaa sanoa

4. Oliko harjoitusohjelma helposti toteutettavissa kotona?

- ☐ kyllä
- ☐ ei

5. Oliko harjoitusohjelma selkeästi ohjeistettu?

- ☐ Kyllä, harjoitteiden toteutuksessa ei ollut epäselvyyksiä
- ☐ Joitain epäselviä kohtia
- ☐ Monessa liikkeessä epäselvyyksiä

6. Kuinka koit harjoitusohjelman keston (8 viikkoa)?

- ☐ Liian pitkä
- ☐ Sopiva
- ☐ Liian lyhyt

7. Tukiko viikoittainen suullinen ohjaus harjoitteiden ymmärtämistä?

- ☐ Kyllä, ohjauksesta oli paljon apua
- ☐ Ohjauksesta ei ollut juurikaan apua
- ☐ Ei, ohjauksesta ei ollut lainkaan apua.

KIITOS VASTAUKSISTA!